

油气储运工程中的地面管道施工管理

李战祥

中国石油天然气第一建设有限公司 河南 洛阳 471000

摘要: 油气储运工程中, 地面管道施工管理至关重要。针对选址、材料、技术及人员素质等问题, 需提升施工队伍素质, 建立制约监督体系, 创新施工技术, 强化焊接与阀门安装管理, 并加大对施工人员的培训力度。这些措施旨在确保管道施工质量和安全, 提升油气储运效率, 为能源输送保驾护航, 促进城市化建设与能源事业持续发展。

关键词: 油气储运工程; 地面管道; 施工管理

引言

随着时代的不断进步, 我国城市化建设加速发展, 对能源的需求也日益增加。为了有效促进城市发展并平衡能源输送, 国家管网西气东输、中俄管道东线、陕京管道、中缅管道、川气东输等, 均以地面管道为主要方式输送油气资源。油气储运工程中的地面管道施工管理涉及多个复杂环节, 一旦管理不善, 可能导致安全事故和环境污染。因此, 提升地面管道施工管理的质量, 确保油气能源输送的安全性, 成为当前油气能源领域亟需解决的重要问题。

1 油气储运工程中地面管道施工存在的问题

1.1 管道选址的问题

油气管道作为大规模基础设施, 其铺设路径往往穿越城市、乡村乃至自然保护区等多种地形地貌。在这一过程中, 不可避免地会遇到其他已建成的地下管道和设施, 如电力电缆、通信光缆、供水管网、排水系统等。这些地下设施的存在, 不仅限制了油气管道的选择范围, 增加了施工的复杂性和难度, 还可能在施工过程中因操作不当而引发相互干扰或损坏, 造成不必要的经济损失和安全隐患。

油气管道的长期稳定运行, 高度依赖于其所在地质条件的稳定性与地下水环境的适宜性。地质条件的多样性使得管道选址成为一项极具挑战性的任务。例如, 软土地区易发生沉降, 岩石地区则可能面临爆破施工难题; 同时, 地下水的侵蚀作用、水位变化等因素, 都可能对管道造成腐蚀、漂浮等不利影响, 严重威胁管道的安全性和使用寿命。

随着社会对生态环境保护意识的不断提升, 油气管道施工过程中的环境保护问题日益凸显。油气管道施工不仅可能破坏地表植被, 影响自然景观, 还可能因施工废弃物的不当处理而引发土壤污染、水源污染等环境问题。特别是在生态敏感区域, 如湿地、自然保护区等,

管道施工更需慎之又慎, 以确保不对当地生态环境造成不可逆的损害。管道选址是一个涉及多学科、多领域的综合决策过程, 需要综合考虑地质、水文、环境、经济、社会等多方面因素。在实际操作中, 由于信息收集不全、分析评估不足、利益协调困难等原因, 往往导致决策过程缺乏全面性和科学性, 最终选定的管道路径可能并非最优方案, 甚至可能埋下安全隐患或引发社会矛盾。

1.2 管道材料选取中的问题

在激烈的市场竞争环境下, 部分施工单位为了压缩成本, 不惜牺牲工程质量, 选择价格低廉但质量不过关的管道材料。这些材料往往缺乏必要的耐腐蚀、耐高压、耐高温等特性, 在长期使用过程中容易出现裂纹、腐蚀加剧乃至泄漏等严重问题, 不仅造成经济损失, 还可能引发环境污染和安全事故。油气储运管道的工作环境复杂多变, 需要承受来自内部油气介质的压力、温度波动以及外部环境的侵蚀^[1]。因此, 材料的选择必须严格依据管道的设计参数和运行条件进行。实际操作中, 由于设计阶段的疏忽或采购环节的失误, 可能导致所选材料在耐压性、耐热性、抗腐蚀性等关键性能上无法满足实际需求, 从而加速管道的老化和失效。油气储运管道施工涉及大量原材料的运输、储存和使用。如果管理不当, 如存放环境恶劣、保护措施不足、领用记录混乱等, 都可能导致材料损坏、变质或丢失。

1.3 施工技术和人员素质问题

随着科技的进步, 油气储运管道施工技术也在不断更新换代。部分施工单位由于资金、技术或观念的限制, 仍在用过时的施工技术和设备。这不仅导致施工效率低下, 还难以保证施工质量。例如, 传统的焊接技术可能无法满足现代管道对焊缝质量的高要求, 增加了泄漏的风险。油气储运管道施工是一项高度专业化的工作, 需要施工人员具备扎实的专业知识、丰富的实践经验和良好的职业素养。在实际施工中, 部分施工单位的

员工素质参差不齐。一些新员工缺乏必要的培训和实践经验，难以胜任复杂的施工任务；而一些老员工则可能因循守旧，不愿接受新技术和新方法。此外，部分施工人员的安全意识淡薄，对安全操作规程的执行不够严格，增加了安全事故的发生概率。油气储运管道施工涉及易燃易爆物质和高空、地下等危险作业环境，对施工人员的安全意识提出了极高的要求。在实际施工中，部分施工人员对安全问题的重视程度不够，存在侥幸心理和麻痹思想。他们可能忽视安全操作规程的要求，不佩戴或不正确佩戴安全防护用品，违章作业和冒险蛮干现象时有发生。

2 提升油气储运工程中的地面管道施工质量的措施

2.1 提升施工队伍的综合素质

施工队伍作为油气储运管道施工的直接执行者，其综合素质的高低直接决定了工程质量的优劣。因此，提升施工队伍的综合素质是保障施工质量的首要任务。定期组织施工人员进行专业知识和技能培训，内容应涵盖油气储运管道施工领域的最新技术、标准规范、安全操作规程等。通过理论与实践相结合的方式，提升施工人员的专业技能和实际操作能力。同时，鼓励施工人员参加行业内的技术交流会议和研讨会，拓宽视野，学习先进经验。建立完善的考核机制和激励机制，对施工人员的培训效果进行定期考核。考核内容应全面覆盖施工技能、安全知识、工作态度等方面。对于考核成绩优异的员工，给予物质奖励、晋升机会等激励措施，激发其工作积极性和创造力。对于考核不合格的员工，则采取针对性的辅导和再培训措施，确保其能够胜任岗位工作。将安全教育贯穿于施工队伍建设的全过程，通过案例分析、应急演练等方式，增强施工人员的安全意识和自我保护能力。定期组织安全知识竞赛、安全月等活动，营造浓厚的安全文化氛围，让安全成为施工队伍的共同价值观和行动准则。

2.2 建立完善的制约监督体系

通过建立健全的制约监督机制，可以及时发现和纠正施工过程中的问题，确保施工质量符合设计要求。根据油气储运管道施工的特点和要求，制定详细的施工规范 and 操作规程。明确施工过程中的各项技术要求和安全标准，为施工人员提供明确的指导和依据。同时，随着技术的不断进步和标准的更新，及时修订和完善施工规范和操作规程。派遣具有丰富经验和专业知识的监管人员到施工现场进行监管和指导。监管人员应熟悉施工规范和操作规程，能够及时发现和纠正施工过程中的问题。同时，监管人员还应与施工人员保持密切沟通，了

解施工进度和存在的问题，及时提出改进意见。鼓励施工人员和管理人员积极反馈施工过程中的问题和建议。通过收集和分析这些反馈信息，可以及时发现施工中的薄弱环节和潜在问题，为制定改进措施提供依据。同时，将反馈结果纳入考核体系，作为评价施工队伍和施工质量的重要指标之一^[2]。

2.3 对管道施工技术展开创新与改进

自动化施工技术在油气储运管道建设中的应用，是提升施工质量和效率的重要突破点。具体而言，自动化焊接设备能够依据预设参数自动完成焊接作业，有效避免了人为操作中的误差和不确定性，从而保证了焊接质量的一致性和高标准。同时，这些设备还具备自动检测、自我修复等功能，能在第一时间发现并修正问题，大大提高了施工效率和安全性。此外，智能监测系统如无人机巡检、远程监控摄像头等的应用，能够实现对管道施工现场的全天候、全方位监控，及时发现潜在的安全隐患，确保施工顺利进行。

随着材料科学的不断进步，新型材料在油气储运管道施工中的应用日益广泛。这些新材料不仅具有优异的物理性能和化学稳定性，如更强的耐腐蚀性、更高的耐压性和更低的摩擦系数，还往往具备环保、可回收等特性，符合绿色发展的要求。例如，高性能复合材料的应用，可以在保证管道强度的同时减轻重量，降低运输和安装成本；而生物基材料或可降解材料的使用，则能在管道退役后减少对环境影响。此外，新材料技术的不断创新也为解决传统材料在特定环境下的性能瓶颈提供了可能，如针对极寒或高温地区设计的特殊材料，能够确保管道在这些极端条件下的稳定运行。

信息化管理系统是提升油气储运管道施工管理水平和决策效率的重要手段。通过集成BIM、GIS、大数据分析、云计算等先进技术，可以实现对施工全过程的数字化、智能化管理。BIM技术能够构建三维可视化的管道模型，帮助管理者更直观地了解施工进度和存在的问题；GIS技术则能够结合地理空间数据，优化管道布局和资源配置；大数据分析则能够深入挖掘施工数据中的价值信息，为施工管理提供科学决策依据。同时，信息化管理系统还能实现施工过程的远程监控和实时调度，提高资源利用率和应急响应速度。

2.4 加强管道焊接和阀门安装工作

管道焊接是油气储运管道施工中的核心技术环节，其质量直接关系到管道的密封性和承压能力。为确保焊接质量，首先需建立严格的焊接作业指导书，明确焊接材料的选择、焊接工艺参数、预热及后热处理要求等，

确保所有焊接作业均符合设计标准及行业规范。同时,引入先进的焊接设备与自动化控制系统,如智能焊接机器人,以减少人为因素导致的焊接缺陷,提高焊接效率和质量一致性。在焊接过程中,实施全程监控,包括焊接前的材料检验、焊接过程中的参数记录、以及焊后无损检测等,确保每一道焊缝都经过严格的质量把关。对于检测中发现的缺陷,必须立即进行返修,并追溯原因,避免同类问题再次发生。此外,建立焊接质量追溯体系,通过焊接记录、检测报告等文件,实现对焊接质量的可追溯管理。

阀门作为管道系统中控制流体流动的关键部件,其安装质量直接关系到管道运行的安全性和灵活性。在安装前,需根据管道系统设计图纸,结合现场实际情况,精确定阀门的安装位置、方向及数量,确保阀门布局合理、便于操作和维护。同时,对阀门本身进行严格的外观检查、压力测试及密封性检测,确保阀门无损伤、无泄漏。安装过程中,遵循先内后外、先上后下的原则,严格按照阀门安装说明书进行操作,确保阀门安装稳固、连接紧密。安装完成后,再次进行阀门的开关试验和密封性测试,确认阀门能够灵活开启关闭且密封良好。此外,为便于后期维护管理,应在阀门上清晰标注名称、编号及流向等信息,并建立阀门台账,记录阀门的型号、规格、安装位置、维护保养记录等关键信息。

2.5 加大对施工人员的培训力度

针对施工人员的技能水平参差不齐的现状,制定系统化的培训计划,涵盖油气储运管道施工的理论知识、焊接技术、阀门安装与维护、安全操作规程等多个方面。通过理论讲解与实操演练相结合的方式,使施工人员深入理解施工原理、掌握关键技术要点,并在实际操作中不断巩固和提高。同时,鼓励施工人员参与技能竞赛、技术交流活动,激发其学习热情和创新精神,促进技能水平的持续提升。油气储运管道施工具有高风险性,因此加强施工人员的安全意识教育至关重要。通过

定期组织安全教育培训、观看安全事故案例视频、开展安全知识竞赛等方式,让施工人员深刻认识到安全生产的重要性,掌握基本的安全防护知识和技能。此外,加强应急演练,模拟油气泄漏、火灾等突发事件的应急处理流程,提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力,确保在紧急情况下能够迅速、有序地采取行动,减少事故损失。通过加强职业道德教育,引导施工人员树立正确的价值观、职业观和道德观,培养他们的责任感、使命感和团队合作精神^[1]。同时,建立健全的奖惩机制,对表现优秀、遵章守纪的施工人员给予表彰和奖励;对违反规章制度、损害工程质量的行为进行严肃处理,形成风清气正的工作氛围和积极向上的工作风气。通过多方面的努力,全面提升施工人员的综合素质和工作能力,为油气储运管道工程的高质量建设提供坚实的人才保障。

结束语

油气储运工程中的地面管道施工管理是一个复杂而重要的工作。为了确保油气能源输送的安全性和稳定性必须采取有效措施提升施工管理的质量和效率。具体来说可以从提升施工队伍的综合素质、建立完善的制约监督体系、对管道施工技术展开创新与改进、加强管道焊接和阀门安装工作以及加大对施工人员的培训力度等方面入手。通过这些措施的实施可以全面提升油气储运管道施工管理的水平和质量为我国的能源事业和城市化建设做出更大的贡献。

参考文献

- [1]桂建国.油气储运工程中的地面管道施工分析与研究[J].科技经济导刊,2019,27(30):56.
- [2]郭静.油气储运工程中的地面管道施工管理方式探寻[J].化工管理,2019(18):167-168.
- [3]曹亚祥.油气储运设备的日常管理与维护保养[J].设备管理与维修,2020,47(06):67-69.